KOHZU

KOSMOSシリーズ
2軸 5相ステッピングモータドライバBOX
（ACドライバ搭載タイプ）

TITAN-AⅡ

rev.1.11

取 扱 説 明 書

RoHS

この度は神津精機製品をお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。
ご使用の前に「安全上の注意事項」を必ずお読みの上、警告、注意に従って正しくご使用下さい。

■安全上の注意事項

※製品を安全に正しくお使い頂き、お客様や他人への危害及び財産への危害を未然に防止するため取扱説明書の注意事項に従ってご使用下さい。
※注意事項は「警告」、「注意」の二つに分けられます。

⚠警告 指示事項を違反した場合、人が死亡又は重傷を負う可能性が想定されることを示します。
⚠注意 指示事項を違反した場合、軽微な損害や製品損傷が発生する可能性が想定されることを示します。
⚠感電注意 指示事項を違反した場合、感電、漏洩等の事故の原因となる可能性が想定されることを示します。

※製品と使用マニュアルに表示された絵記号の意味は次の通りです。
⚠記号は特定条件下で危険の発生する恐れがあるため、注意（警告含む）しなければならない内容であることを示しています。

⚠警告 ⚠感電注意

1. 生命や財産に影響を及ぼす機器（原子力制御、医療機器、車、鉄道、航空、燃焼装置、娯楽機器、安全装置等）に使用する場合、必ず二重に安全装置を実施して下さい。
   火事、人命事故、財産上の損失が発生する可能性があります。
2. 設置、接続、運転、操作、点検、故障診断作業は適切な専門知識のある人が行って下さい。
   火事、感電、負傷の可能性があります。
3. 設置時には必ず単独接地でAWG No.18(0.75mm2)以上のアース線を使用して下さい。
   感電の恐れがあります。
4. 製品を接地する際には停電対策を実施して下さい。
   ホールディングトルクの低下による負傷、装置破損の可能性があります。
5. 爆発の危険・腐食の危険、水のある場所、引火性ガスや可燃物の付近、振動の多い場所、室外では使用しないで下さい。
   火事、感電、負傷の可能性があります。
6. 電源を遮断した直後（30秒以内）に製品内部や接続端子に触れないで下さい。
   感電の可能性があります。
7. 製品の開口部に指や物を入れないで下さい。
   火事、感電、負傷の可能性があります。
8. 製品を分解及び改造しないで下さい。点検や修理についてはお問い合わせ下さい。
   火事、感電、製品破損の可能性があります。
9. 製品内ボリュームスイッチは絶縁型のスクリュードライバを使用して下さい。
   感電の可能性があります。
10. コネクタに配線を接続する際、接続部分は高電圧がかかり危険ですので導体が露出しないよう絶縁処理を施してご使用下さい。

⚠注意 ⚠感電注意

1. 電源を入れた状態で移動、設置、点検を行わないで下さい。
   感電の可能性があります。
2. 電源入力電圧は必ず定格範囲を守り、線材はAWG No.18(0.75mm2)以上の線を使用して下さい。
   火事、感電の可能性があります。
3. 接続は接続図に基づいて実施し、電源を入れる前に必ず正しく接続されているか確認して下さい。
   火事、感電、製品破損の可能性があります。
4. 電源接続時、過電流保護装置(Current Breaker)を設置して下さい。
   火事の可能性があります。
5. 停電の際は直ちに電源を遮断して下さい。
   停電から復帰した際、製品が急に作動し、装置破損、負傷の可能性があります。
6. 運転中又は停止後、一定時間は製品に触れる場合は注意して下さい。
   装置破損、負傷の可能性があります。
7. 運転中はいつでも非常停止できるようにして下さい。
   装置破損、負傷の可能性があります。
8. 電源を入力する際には製品の制御入力信号を確認後投入して下さい。
   入力信号が入っている場合、電源投入と同時に作動するため負傷、装置破損の可能性があります。
9. 垂直方向での位置保持中では、ホールドオフ(Hold Off)信号入力をONにしないで下さい。
   モータ保持力の低下による落下現象が発生するため、負傷、装置破損の可能性があります。
10. 電源入力をOFFにした後、垂直方向での位置維持が必要な場合、別途安全装置を設置して下さい。
   モータ保持力の低下による落下現象が発生するため、負傷、装置破損の可能性があります。
11. モータの回転軸を手で動かす場合（手動位置設定など）はホールドオフ(Hold Off)信号入力を確認して実施して下さい。
   製品の予想外の作動にて負傷の可能性があります。
12. 異常が発生した場合は直ちに非常停止して下さい。
   火事、負傷の可能性があります。
13. 絶縁抵抗測定や絶縁耐圧試験の時には端子に触れないで下さい。
   感電の可能性があります。
14. 製品の仕様/定格を超えて使用しないで下さい。
   感電、負傷、装置破損の可能性があります。
15. お手入れの際は水や洗剤を使用せず、乾いたタオルをご利用下さい。
   感電、火事の可能性があります。
16. 製品廃棄の際は産業廃棄物として処理して下さい。
17. モータ出力端に指定されている5相ステッピングモータを使用して下さい。
   装置破損、火事の可能性があります。

※ 本取扱説明書に記載した仕様・外形寸法等は、製品改良のため予告なしに変更する場合がありますのでご了承下さい。

■仕様/定格

項目		仕様
型式		TITAN-AⅡ
製品		2軸 5相ステッピングモータドライバBOX (ACドライバ搭載)
入力電源		AC90～240V , 50/60Hz
電源出力（AC OUT）(1)		AC90～240V , MAX1A
消費電力		430VA MAX
使用周囲温度		0～40℃
使用周囲湿度		30～85% （ただし結露のないこと）
耐電圧		AC1500V （ライン-FG間、1分間）
本体重量		3.8kg
センサ用電源出力		+24V 、0.5A MAX
搭載ドライバ		MD-551E （×2台）
駆動電流		0.35～1.48A/Phase
励磁方式		バイポーラ定電流、新ペンタゴン結線
分割数		1,2,4,5,8,10,16,20,25,40,50,80,100,125,200,250分割
CW/CCW入力パルス	パルス幅 パルス間隔	0.5μsec以上（Duty 50%以下）
	立上り時間 立下り時間	1μsec以下
	電圧	[H]:4 ～ 8VDC , [L]:-8 ～ 0.5VDC ※[H]：本体回路内のフォトカプラをON、[L]：本体回路内のフォトカプラをOFFに相当します。以降の記述において共通とします。
	電流	8 ～ 20mA
	周波数	500kpps以下

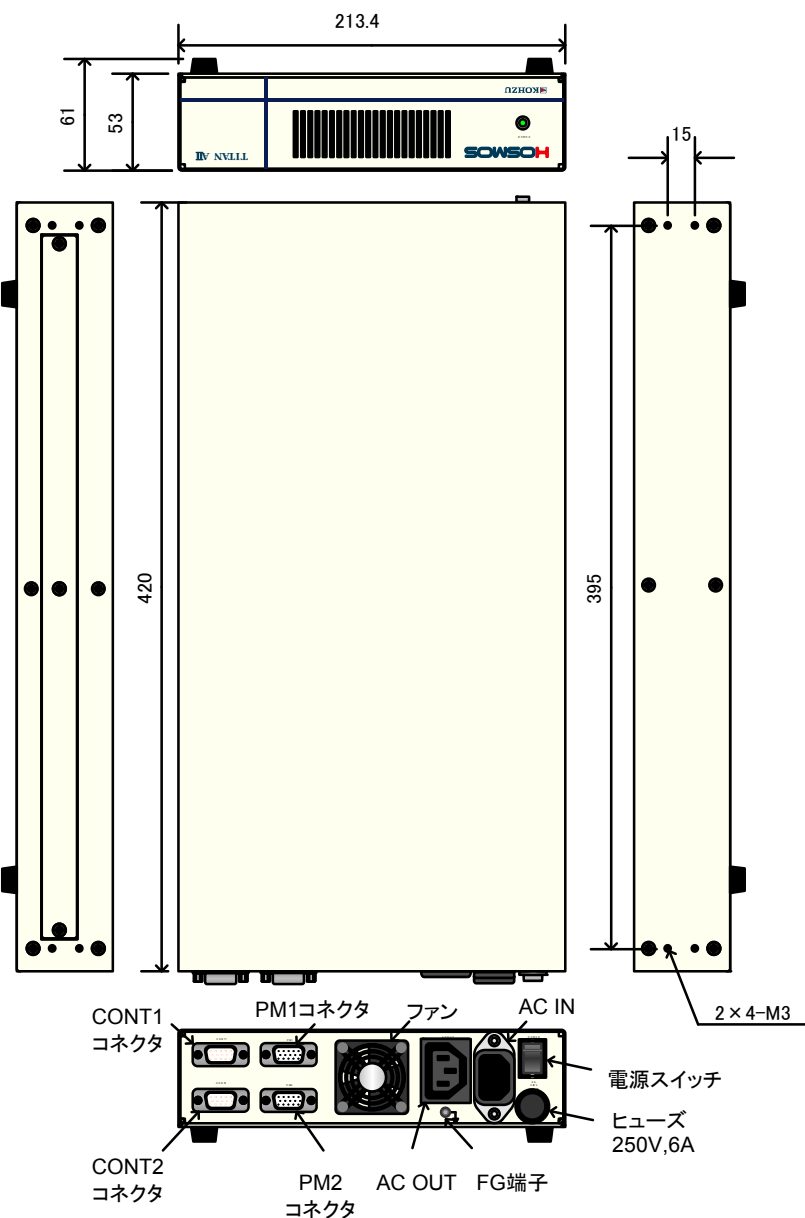
※(1) AC IN インレットから供給された電源をAC OUT アウトレットから出力します。
・TITANの上位のコントローラ(ARIES,LYNX等)用の電源供給口として使用して下さい。
⚠ **絶対にTITANからTITANへ、もしくは消費電流が1A以上の機器へ電源を供給しないで下さい。**
・電源スイッチをOFFとするとAC OUTからの電源供給もOFFとなります。

■外形寸法図/付属品

付属品リスト

品名	用途、仕様	数量
ACコード（灰）	2m、7A、AC125V（AC IN用）	1
ACコード（灰）	0.5m、10A、AC250V（AC OUT用）	1
端子変換プラグ	3端子→2端子変換 15A、AC125V	1

⚠ACコード（灰）はAC200Vに対応しておりません。AC IN にAC200Vを使用される場合はお客様側でご用意下さい。

⚠ACコード（黒）は上位コントローラ（ARIES/LYNX等）への電源供給用です。絶対に1A以上の機器へ電源を供給しないで下さい。

■入出力信号

CONT★ コネクタ
★= 1または2に対応します

型式
コネクタ　:D02-M15PG-N-F0 (JAE)
コンタクト:D02-22-22P (JAE)
適合コネクタ
高密度D-sub15ピン メス

No.	信号名
1	CW+(PULSE+)
2	CW-(PULSE-)
3	CCW+(DIR+)
4	CCW-(DIR-)
5	H.O+
6	H.O-
7	D.S-
8	D.S-
9	EXT_V (※3)
10	NORG
11	CWL
12	CCWL
13	ORG
14	GND(24V)
15	GND(24V)

PM★ コネクタ
★= 1または2に対応します

型式
コネクタ　:D02-M15SG-N-F0 (JAE)
コンタクト:D02-22-22S (JAE)
適合コネクタ
高密度D-sub15ピン オス

No.	信号名
1	BLU (BLU/BLK)
2	RED (RED/BRN)
3	ORN (ORN/VIO)
4	GRN (GRN/YLW)
5	BLK (WHT/GRY)
6	EXT_V (※3)
7	GND(24V)
8	+24V out (※2)
9	GND(24V)
10	ORG
11	CWL
12	CCWL
13	NORG
14	+24V out (※2)
15	GND(24V)

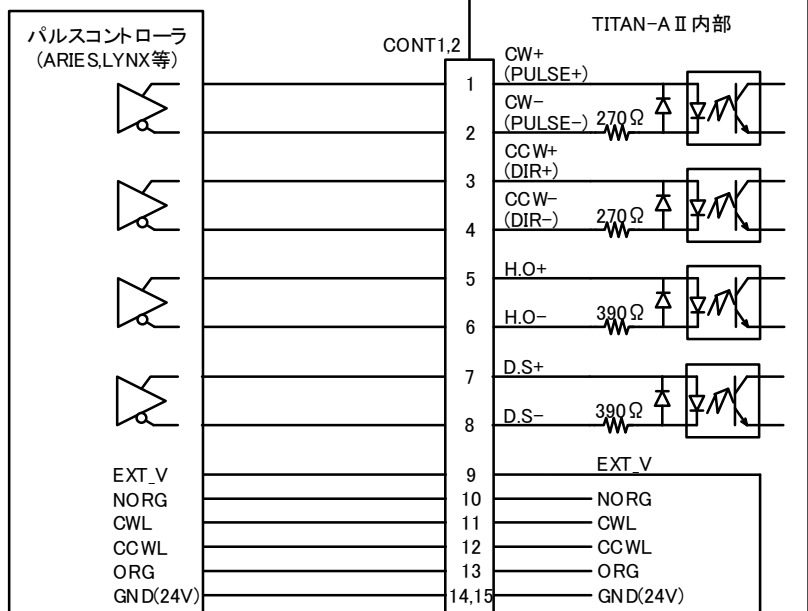
( )は10本リードの時の信号名です

(※1)

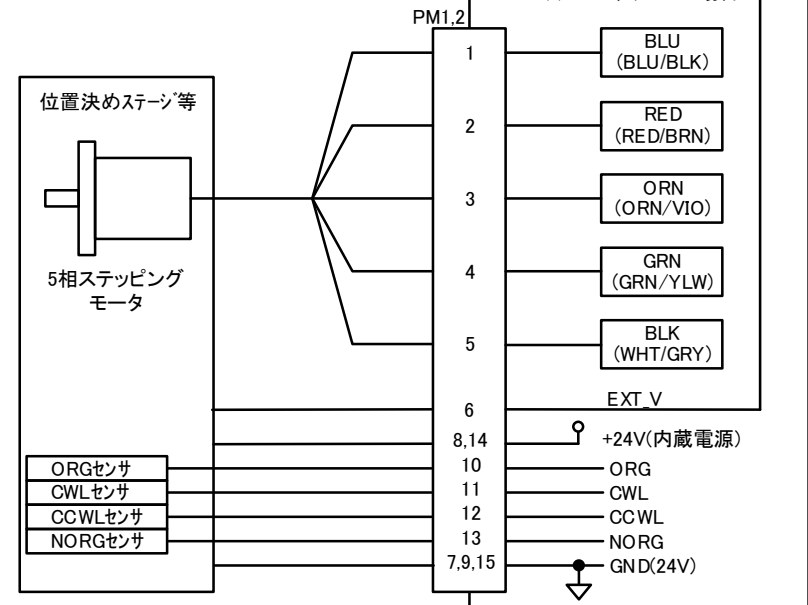
・CW+,-(PULSE+,-)およびCCW+,-(DIR+,-) に関しては「◇パルス入力方式」の項目を参照下さい。
・H.O+,-に関しては「◎ホールドオフ(H.O)」の項目を参照下さい。

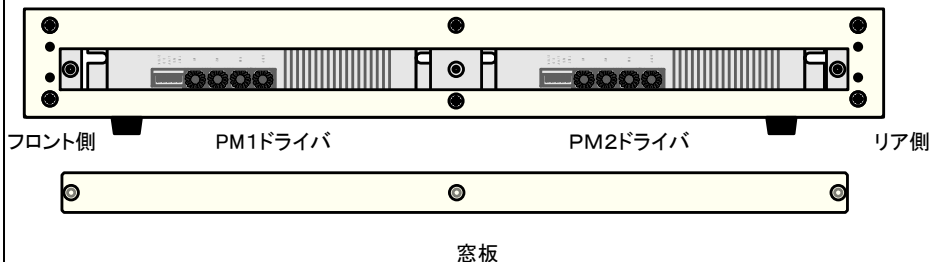
※1.NORG,ORG信号はCONTコネクタとPMコネクタで互い違いとなっていますのでご注意下さい。
※2.PM*コネクタのピン8,9,14,15から24Vをセンサ電源用として内部供給します。
※3.パルスコントローラからのセンサ電源を使用する際は、EXT_Vをご使用下さい。

■信号入出力回路および結線図

パルスコントローラ (ARIES,LYNX等)
TITAN-AⅡ 内部
CONT1,2
CW+ (PULSE+)　1
CW- (PULSE-) 270Ω　2
CCW+ (DIR+)　3
CCW- (DIR-) 270Ω　4
H.O+　5
H.O- 390Ω　6
D.S+　7
D.S- 390Ω　8
EXT_V　9
NORG　10
CWL　11
CCWL　12
ORG　13
GND(24V)　14,15

注)入力信号電圧が＋5VDCより大きい場合は、
　外部に電流制限抵抗を取り付けてご使用下さい。

( )は10本リードの場合
PM1,2
1　BLU (BLU/BLK)
2　RED (RED/BRN)
3　ORN (ORN/VIO)
4　GRN (GRN/YLW)
5　BLK (WHT/GRY)
6　EXT_V
8,14　+24V(内蔵電源)
10　ORG
11　CWL
12　CCWL
13　NORG
7,9,15　GND(24V)

位置決めステージ等
5相ステッピング モータ
ORGセンサ
CWLセンサ
CCWLセンサ
NORGセンサ

■ドライバの設定方法

TITAN-AⅡ上面の窓板ははずせるようになっております(3箇所で固定されています)。
取り外すと下図の様にドライバ設定面が見えます。
⚠ 感電防止のため、ドライバ設定の際は必ず電源をOFFにしてから窓板を開けて下さい。

■機能説明

◎機能切替スイッチ

出荷時:1～4がOFF,5がON

スイッチ	No.	銘板表示	機能	スイッチ位置 ON	スイッチ位置 OFF
ON 1 2 3 4 5	1	TEST	自己診断機能	60ppsで回転	**通常**
	2	CK	パルス入力方式	1パルス入力方式	**2パルス入力方式**
	3	CD	自動カレントダウン	しない	**する**
	4	L/HV	駆動電圧切替	通常使用時OFF	**通常**
	5	N/S	低振動機能	**低振動駆動**	通常駆動

◇自己診断機能
※分割数にかかわらず、約60[pps]で回転します。
※1パルス入力方式ではCCWで回転して、2パルス入力方式ではCWで回転します。

◇パルス入力方式
※2パルス方式:CW/CCW信号で制御します。CWにパルス入力時、CW方向にモータが回転します。
CCWにパルス入力時、CCW方向にモータが回転します。(論理はハイアクティブです)
※1パルス方式:PULSE/DIR信号で制御します。PULSEはモータの駆動パルス信号入力(論理はハイアクティブです)、DIRはモータの回転方向信号入力です。回転方向信号が[L]の時CCW方向に、[H]の時CW方向にモータが回転します。

◇自動カレントダウン
※モータの発熱を減少させるため、モータ停止時の電流をSTOP電流スイッチに設定された割合で自動的に減少させる機能です。
※最終パルスが入力されてから約150ms後、停止電流設定値(STOP)に電流が減少します。

◇駆動電圧切替　高速、高トルクで使用する時は、モータの発熱にご注意下さい
※モータへの印加電圧の切替を行います。
※駆動電圧を高く設定でき、高速、高トルクが得られます。

◇低振動機能
※分割数1又は2の時にも低振動で駆動します。

◎駆動電流設定(RUN)

出荷時:5

Switch No	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
電流値 (A/相)	0.35	0.42	0.50	0.58	0.66	**0.75**	0.81	0.88	0.96	1.03	1.11	1.18	1.26	1.33	1.40	1.48

◇駆動電流は5相ステッピングモータに供給可能な相電流です。
◇モータの駆動周波数によっては駆動電流設定値に達しないことがあります。
◇駆動電流はモータの定格電流以下で設定して下さい。定格電流を極端に超えて設定する場合は、発熱が大きくなり脱調及びトルク低下が発生します。

◎停止電流設定(STOP)

出荷時:6

Switch No	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
%	12	19	23	30	37	44	**48**	55	57	64	68	75	81	87	92	98

◇停止電流は5相ステッピングモータが停止時供給される相(Phase)電流です。
◇停止電流スイッチ設定値は、駆動電流スイッチ設定値に対しての割合(%)です。
◇モータの巻線インピーダンスによって停止電流は誤差を持つことがあります。
◇この機能はCURRENT DOWNスイッチがOFF時に動作します。同スイッチがON時は、モータ回転/停止時ともRUN CURRENTに設定された電流値がモータへ供給されます。
◇停止電流の設定は、必ずモータを停止している状態で実施して下さい。

◎ホールドオフ(H.O)

◇H.O入力が[H]の時、各相への供給電流が遮断されるため、モータの励磁が解除されます。
◇H.O入力が[L]の時、正常なモータの励磁状態になります。
◇モータの軸を手動にて位置補正する場合等に利用します。

◎マイクロステップ(M)

出荷時:M1=1,M2=6

Switch No	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
分割数	1	**2**	4	5	8	10	**20**	40	80	16	25	50	100	125	200	250

◇分割数設定(M1, M2)
※5相ステッピングモータの基本角(0.72°)を設定値で分割してモータを駆動します。
※分割されたステップ角は次の式によります。

$$\text{モータ1Step角度} = \frac{\text{基本角}(0.72^\circ)}{\text{分割数}}$$

※駆動中に分割数の変更を行った場合、モータの脱調が発生することがあります。

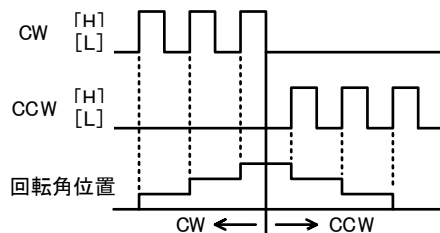
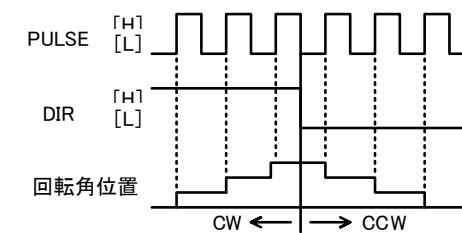
◇分割数変更(ステップ角変更)
※D.S入力により、M1/M2に設定されたどちらかの分割数を選択する事が出来ます。
※D.S信号[L]:M1に設定された分割数で回転します。
　D.S信号[H]:M2に設定された分割数で回転します。

※分割数の変更はモータの停止時に行います。駆動中に分割数の変更を行った場合、モータの脱調が発生することがあります。
D.S信号によるステップ角切替とパルス入力との間隔は1mSec以上として下さい。

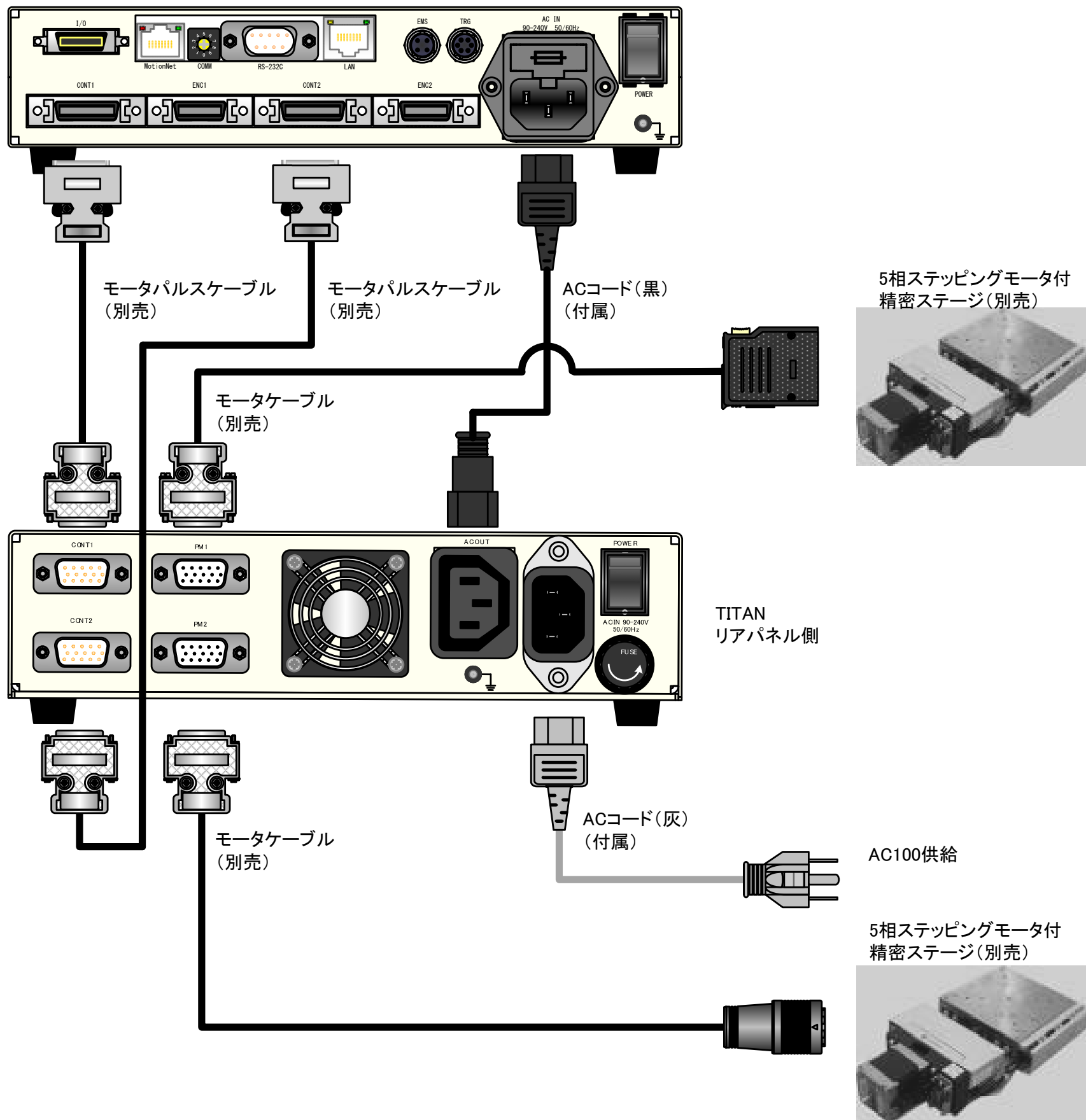
※D.S信号のON/OFFによってモータ励磁相が変化することはありません。

■タイムチャート

◎CW及びCCW入力(CW:モータを軸側から見て時計回り方向)

◇2パルス入力方式
CW [H] [L]
CCW [H] [L]
回転角位置
CW ← → CCW

◇1パルス入力方式

■接続図

弊社製品の構成でのTITANの接続図を以下に示します。(TITAN-AⅡとTITAN-DⅡのインターフェースは共通です)

■故障診断と処置

1. モータが回転しない場合
   ①コントローラ及びTITANの接続状態及びパルス入力仕様(電圧・幅)を確認して下さい。
   ②入力パルス方式と接続状態を確認して下さい。
   ③1パルス入力方式の場合、パルスと方向信号が正しく接続されているか確認して下さい。

2. モータが指定された方向と逆方向に回転する場合
   ①2パルス入力方式の場合、CW信号とCCW信号の入力パルスが正しく接続されているか確認して下さい。
   ②1パルス入力方式の場合、DIR信号のレベルを確認して下さい。入力が[H]の時に正回転、[L]の時に逆回転です。

3. モータの動作が不安定な場合
   ①TITANとモータの接続が正しいか確認して下さい。
   ②TITANへのパルス入力仕様(電圧、幅)を確認して下さい。
   ③駆動電流設定(RUN)の設定による駆動電流がモータの定格の相電流に相当しているか確認して下さい。
   ④電源の再投入は電源遮断後15秒以上たってから実施して下さい。

■使用時の注意事項

1. 信号入力時の注意事項
   ①2パルス入力方式のとき、CW、CCWを同時に入力しないで下さい。異常動作を起こします。
   CW、CCW信号のいずれかが[H]の時に他の信号が入力されても正常に動作しない恐れがあります。
   ②信号入力電圧が仕様に規定された電圧より大きい場合は、必ず外部から追加抵抗を接続して下さい。

2. 結線上の注意事項
   ①信号線はツイストペア線(0.08mm2以上)を使用して下さい。

3. 機能選択スイッチ使用時の注意事項
   ①電源投入の前に自己診断機能スイッチがOFFに設定されているか必ず確認して下さい。
   ONに設定された状態で電源及び信号を投入すると、モータが急に動作しますのでご注意下さい。
   ②1パルス入力方式で駆動中、入力信号方式選択スイッチを2パルス入力方式に切り替えた場合、異常動作を起こします。モータ駆動中は入力信号を変更しないで下さい。

**※ 上記「使用時の注意事項」を間違えますと製品故障が発生する恐れがあります。
明記された内容をお守りいただき安全にお使いくださるようお願いいたします。**